

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

IFW



PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

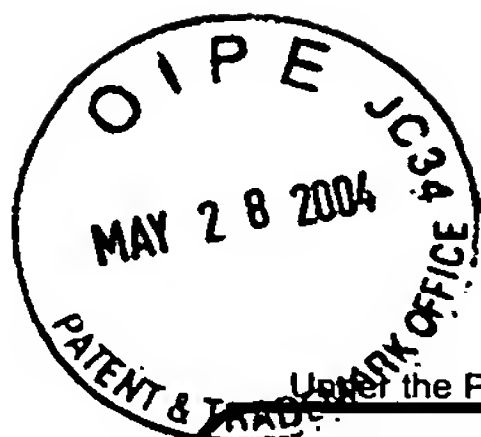
<b>TRANSMITTAL FORM</b>  (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/709,465	
	Filing Date	05/07/2004	
	First Named Inventor	Hong-Da LIU	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	DISP0005USA

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		
<b>SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT</b>		
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526	
Signature		
Date	5/27/2004	

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$ ) 0.00

**Complete if Known**

Application Number	10/709,465
Filing Date	05/07/2004
First Named Inventor	Hong-Da LIU
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	DISP0005USA

**METHOD OF PAYMENT** (check all that apply)☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None☒ Deposit Account:Deposit  
Account  
Number  
Deposit  
Account  
Name

50-3105

North America Intellectual Property Corp.

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.**FEE CALCULATION****1. BASIC FILING FEE**

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	770	2001	385	Utility filing fee	
1002	340	2002	170	Design filing fee	
1003	530	2003	265	Plant filing fee	
1004	770	2004	385	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)					(\$ ) 0.00

**2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE**

		Extra Claims		Fee from below		Fee Paid
Total Claims	<input type="text"/>	-20** =	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Independent Claims	<input type="text"/>	- 3** =	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Multiple Dependent					<input type="text"/>	<input type="text"/>

Large Entity		Small Entity		Fee Description
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20
1201	86	2201	43	Independent claims in excess of 3
1203	290	2203	145	Multiple dependent claim, if not paid
1204	86	2204	43	** Reissue independent claims over original patent
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

**FEE CALCULATION** (continued)**3. ADDITIONAL FEES**

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	
1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	
1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
1402	330	2402	165	Filing a brief in support of an appeal	
1403	290	2403	145	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
1501	1,330	2501	665	Utility issue fee (or reissue)	
1502	480	2502	240	Design issue fee	
1503	640	2503	320	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	770	2801	385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) \_\_\_\_\_

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

**SUBMITTED BY**

(Complete (if applicable))

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature	<i>Winston Hsu</i>	Date	5/27/2004		

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)  
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

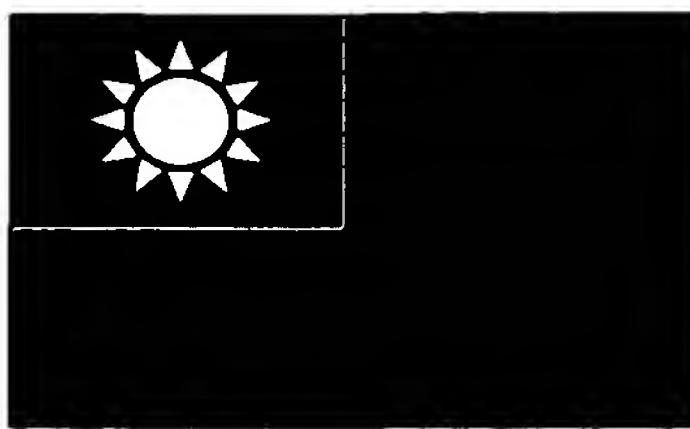
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

## DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092112733	Taiwan R.O.C	05/09/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 05 月 09 日  
Application Date

申請案號：092112733  
Application No.

申請人：鴻揚光電股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 5 月 7 日  
Issue Date

發文字號：09320409440  
Serial No.



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	降低液晶顯示器中彎曲電場效應之方法和結構
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中 文)	1. 劉鴻達
	姓 名 (英 文)	1. Hong-Da Liu
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣竹北市新國里11鄰中央路249號2F
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	1. 鴻揚光電科技有限公司
	名稱或 姓 名 (英 文)	1.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營 業 所) (中 文)	1. 新竹縣竹北市新國里11鄰中央路249號2F (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營 業 所) (英 文)	1.
	代表人 (中 文)	1. 劉鴻達
	代表人 (英 文)	1. Hong-Da Liu



四、中文發明摘要 (發明名稱：降低液晶顯示器中彎曲電場效應之方法和結構)

一種降低液晶顯示器中彎曲電場效應之方法和結構，包括突出物形成在相鄰兩畫素之間，用以控制一液晶盒內液晶分子的傾倒方向，以及凹槽形成在相鄰的突出物之間，用以固定液晶分子因傾倒方向不同所產生的反轉區位置。在垂直式矽基液晶顯示器或高解析度的液晶顯示器中，由於畫素尺寸小使得彎曲電場效應明顯，因此使用該方法及其結構以增加液晶顯示器的亮度均勻性、提升對比率及減少不良區域面積。

五、(一)、本案代表圖為：第  四  圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

34 垂直式矽基液晶顯示器

40 液晶盒

五、英文發明摘要 (發明名稱：)



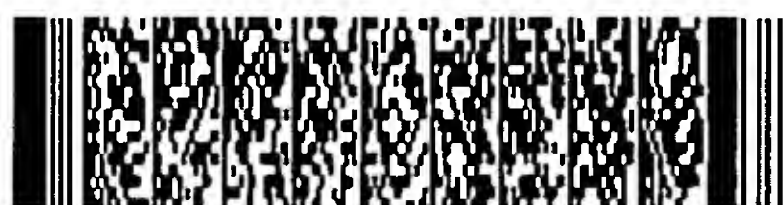
四、中文發明摘要 (發明名稱：降低液晶顯示器中彎曲電場效應之方法和結構)

44 突出物

46 突出物

48 凹槽

五、英文發明摘要 (發明名稱：)





六、指定代表圖



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

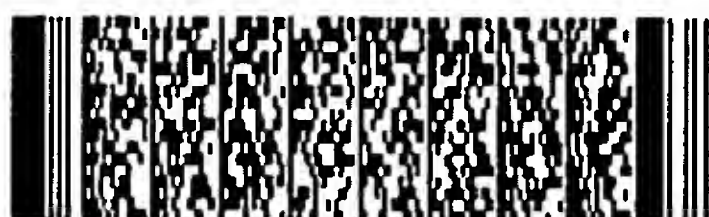
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

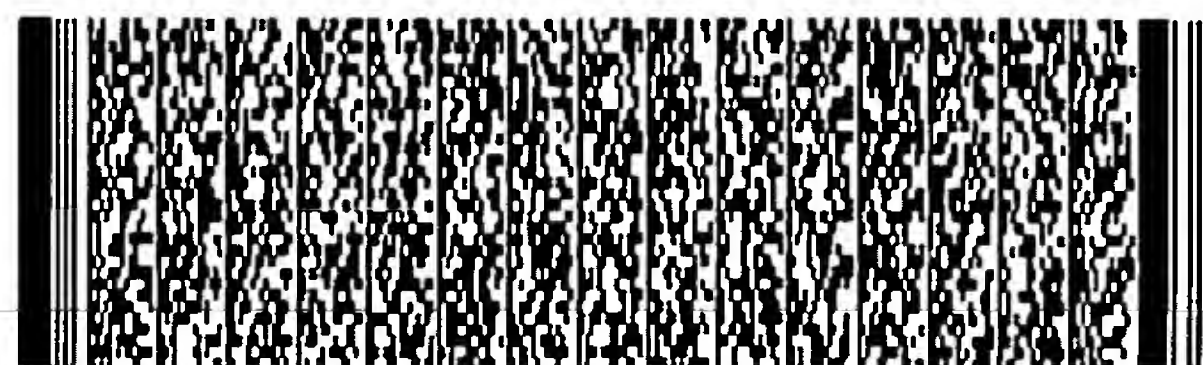
一種降低液晶顯示器彎曲電場 (fringe field) 效應的方法和結構，特別是用於垂直式矽基液晶顯示器的畫素 (pixel)，以減少並控制彎曲電場影響，提高亮度均勻性與對比的方法和結構。

### 先前技術

在目前的數位投影技術中，LCD係主流技術，但仍有幾點困難需要克服，一為LCD開口率 (aperture ratio) 限制以及光利用率低，使得亮度不足，一為LCD投影機的散熱問題，由於LCD投影機使用高亮度鹵素燈泡的溫度高，散熱問題會影響該鹵素燈泡壽命。就數位投影的顯示技術而言，垂直式矽基液晶顯示器 (Liquid-Crystal-on-Silicon; LCoS) 具有高解析度、高開口率而且使用目前較成熟的標準半導體製程等優點，因此LCoS投影顯示技術在未來將具有高度發展性。

第一圖所述，係習知的垂直式矽基液晶顯示器的結構，包括一矽基底 10，一絕緣層 12 在矽基底 10 上，一護層 14 在絕緣層 12 上，金屬層 16、18 及鋁反射層 20，金屬層 16 連接開關元件 (圖中未示)，金屬層 18 連接阻隔層 (圖中未示)，鋁反射層 20 反射光源，液晶分子 22 在護層 14 上方，而且被兩層液晶配向層 24 包覆，銦錫氧化物 (ITO) 電極 26 在液晶配向層 24 上，玻璃基底 28 在銦錫氧化物電極 26 上。

第二圖係彎曲電場的影響示意圖，在面板 (panel)



## 五、發明說明 (2)

部分，當畫素與畫素的間距愈來愈小時，有彎曲電場效應及繞射效應出現，該繞射效應係畫素電極形成類似光柵的作用，而彎曲電場的影響範圍則與液晶面板的液晶盒間距  $30$  (cell gap) 大小成正比，即若液晶盒間距  $30$  愈大，彎曲電場影響範圍  $32$  愈大。

隨著製程技術的進步與品質的要求，許多高科技產品的元件和技術已朝高度精密化發展，液晶顯示器也逐漸走向高解析度，而在高解析度的發展下，彎曲電場的影響會愈受重視。因此，一種減少並控制彎曲電場影響，提高液晶顯示器的亮度均勻性與對比的方法，乃為所冀。

## 發明內容

本發明之主要目的，在於提出一種降低液晶顯示器中彎曲電場效應之方法和結構，以減少當液晶顯示器相鄰兩畫素間距範圍小於兩倍的液晶盒間距時，受彎曲電場影響。

根據本發明，一種降低液晶顯示器中彎曲電場效應之方法和結構包括形成一突出物在一基板上，該突出物介於相鄰兩畫素之間，用以控制一液晶盒內液晶分子的傾倒方向，以及形成一凹槽在該基板上，該凹槽介於兩突出物之間，用以固定液晶分子因傾倒方向不同所產生的反轉區 (reverse domain) 位置。

在實施例結構中，包括一具有基底的第一基板，一具有液晶分子的液晶盒在該第一基板上，一突出物在該第一



### 五、發明說明 (3)

基板上且介於相鄰兩畫素之間，用以控制該液晶分子的傾倒方向，一凹槽在該第一基板上且介於兩該突出物之間，用以固定該凹槽上方的該液晶分子因傾倒方向不同所產生的反轉區位置，以及一第二基板，在該液晶盒上。

#### 實施方式

第三圖係本發明的垂直式矽基液晶顯示器在電源關閉時的結構圖，垂直式矽基液晶顯示器 34 包括一基板 36，基板 36 具有一基底 38，一液晶盒 40 在基板 36 上，液晶盒 40 具有多個垂直配向的液晶分子，一基板 42 在液晶盒 40 上，在相鄰兩畫素間形成突出物 (bump) 44 及 46 在基板 36 上，以控制液晶盒 40 內液晶分子的傾倒方向，突出物 44 及 46 係使用絕緣材料如  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$  或無機絕緣材料等形成，以減少彎曲電場的影響，在突出物 44 及 46 之間形成一凹槽 (virtual bump) 48 在基板 36 上，以固定液晶盒 40 內液晶分子傾倒時因反轉所產生的黑線位置。若採用框加偏壓反轉的驅動方式，則另形成一電極 50 及 52 在基底 38 上，並對準突出物 44 及 46 以產生電場，控制液晶盒 40 內液晶分子的傾倒方向。

第四圖係第三圖的裝置在電源開啟時的結構圖，垂直式矽基液晶顯示器 34 在電源開啟時，突出物 44 及 46 控制液晶盒 40 內液晶分子的傾倒方向，在畫素內的液晶分子傾倒方向係由突出物 44 及 46 往凹槽 48 方向轉動，在靠近凹槽 48 兩側的液晶分子因傾倒方向相反而形成一反轉區，造成亮





#### 五、發明說明 (4)

度不均勻，形成凹槽 48 的目的，即在固定液晶盒 40 內液晶分子傾倒時所產生反轉區的位置在凹槽 48 上方。

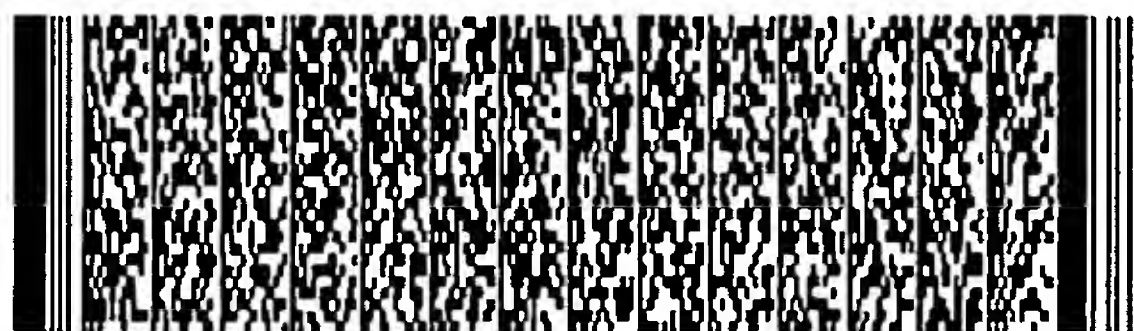
第五圖係第三圖的結構中突出物 44 及 46 與凹槽 48 的示意圖，液晶盒 40 具有一間距  $d$ ，突出物 44 及 46 具有一高度  $h_1$ ，凹槽 48 具有一深度  $h_2$ ，在本發明中以突出物 44 及 46 與凹槽 48 控制液晶盒 40 內液晶分子的傾倒方向，可增加液晶顯示器的亮度均勻性、提升對比率及減少不良區域面積。突出物 44 及 46 的高度  $h_1$  與凹槽 48 的深度  $h_2$ ，均與液晶盒 40 的間距  $d$  有關， $h_1/d$  的範圍在  $1/15$  與  $1$  之間， $h_2/d$  的範圍在  $1/50$  與  $1/3$  之間，高度  $h_1$  及深度  $h_2$  符合：

$$1/15 \leq h_1/d \leq 1 \quad (\text{EQ-1}),$$

$$1/50 \leq h_2/d \leq 1/3 \quad (\text{EQ-2}),$$

根據數學式 EQ-1 及 EQ-2 的設計，即可得到適當的突出物高度及凹槽深度。根據數學式 EQ-1，典型的突出物 44 及 46 的高度約在  $0.3\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$  之間，並具有一寬度約在  $0.3\mu\text{m}$  到  $20\mu\text{m}$  之間。根據數學式 EQ-2，典型的凹槽 48 的深度約在  $0.05\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$  之間，並具有一寬度約在  $0.05\mu\text{m}$  到  $20\mu\text{m}$  之間。

第六圖係本發明的垂直式矽基液晶顯示器在電源關閉時的上視圖，在相鄰兩畫素間形成一直條形突出物 54 及 56，以控制液晶分子 58 的傾倒方向，在直條形突出物 54 及





##### 五、發明說明 (5)

56之間有一與直條形突出物 54及 56平行的直條形凹槽 60，以固定液晶分子 58傾倒時所產生的區分線 (disclination line) 62。

第七圖係第六圖的裝置在電源開啟時的上視圖，液晶分子 58的傾倒方向係由直條形突出物 54及 56倒向直條形凹槽 60，區分線 62係直條形凹槽 60兩側的液晶分子 58傾倒時所產生的黑線或直條形凹槽 60上方的液晶分子 58所產生的黑線，直條形凹槽 60的位置係形成在直條形突出物 54及 56之間，直條形凹槽 60的形成位置會影響區分線 62的位置。

第八圖係本發明的另一垂直式矽基液晶顯示器在電源關閉時的上視圖，在一畫素四周形成一環形突出物 64，以控制液晶分子 66的傾倒方向，在環形突出物 64中有一凹槽 68，以固定液晶分子 68傾倒時所產生的黑點。

第九圖係第八圖的裝置在電源開啟時的上視圖，液晶分子 66的傾倒方向係由環形突出物 64倒向凹槽 68，凹槽 68係固定凹槽 68四周的液晶分子 66傾倒時所產生的黑點或凹槽 68上的液晶分子 66所產生的黑點，凹槽 68的位置係形成在環形突出物 64圍繞的區域中，凹槽 68的形成位置會影響液晶分子 66所產生的黑點的位置。

第十圖係液晶分子產生反轉區的示意圖，當液晶分子 70傾倒方向不一致時，在液晶分子 70傾倒方向不一致的地方會產生一反轉區 72，在反轉區 72發生時，會造成液晶顯示器的亮度不均勻，本發明係使用一凹槽固定因反轉區 72所形成的一直線或一黑點位置。

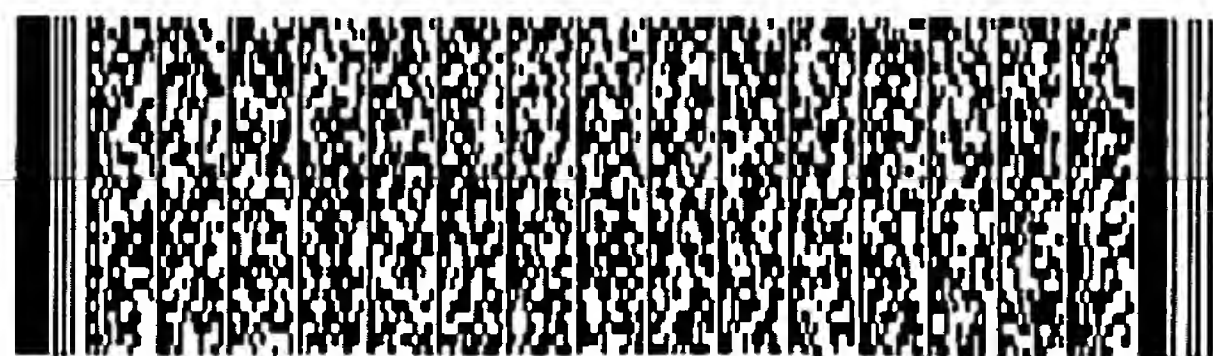
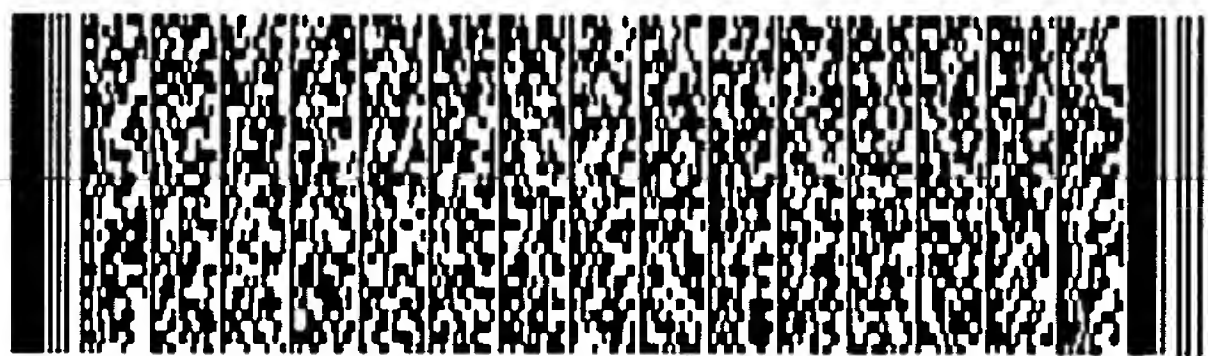


## 五、發明說明 (6)

第十一圖係液晶盒間距與液晶分子反轉區之間的關係圖，以不同的相位差值 $\Delta nd$ 比較液晶盒間距與液晶分子反轉區之間的關係，曲線74係在 $\Delta nd=270\text{nm}$ 所取得，曲線76係在 $\Delta nd=300\text{nm}$ 所取得，曲線78係在 $\Delta nd=330\text{nm}$ 所取得。在相同的液晶盒間距下，相位差值 $\Delta nd$ 的變化對於反轉區形成區域的影響很小。在相同的相位差值 $\Delta nd$ 下，液晶盒間距的變化對於反轉區形成區域的影響則非常明顯，液晶盒間距愈小，對反轉區形成區域的影響範圍愈小。因此，液晶盒間距的變化對液晶分子反轉區形成區域的影響，較相位差值 $\Delta nd$ 的變化影響來得明顯。

本發明的裝置在垂直排列(VAN)時，使用點反轉(dot inversion)、框反轉(frame inversion)及框加偏壓反轉等三種驅動方式，在暗態(dark state)均不會漏光，所以對比度(contrast ratio)值高，對比度等於亮狀態對暗狀態的比值，在暗狀態不漏光時，暗狀態值低，因此對比度值高。但是在亮狀態時，點反轉的驅動方式亮度並不均勻，即是反轉區形成區域影響範圍最大，是以本發明較佳的驅動方式為框反轉及框加偏壓反轉。

第十二圖係本發明的突出物的高度與反應時間之間的關係圖，在固定相位差值 $\Delta nd=275\text{nm}$ 及液晶盒間距 $d=2.0\mu\text{m}$ 下，曲線80係凹槽深度為 $0\mu\text{m}$ 所取得，曲線82係凹槽深度為 $0.1\mu\text{m}$ 所取得，曲線84係凹槽深度為 $0.5\mu\text{m}$ 所取得。在未加入突出物與凹槽時，電控雙折射式(ECB)、扭轉式(TN)及反扭轉式(INV-TN)等模式的液晶顯示器，會因

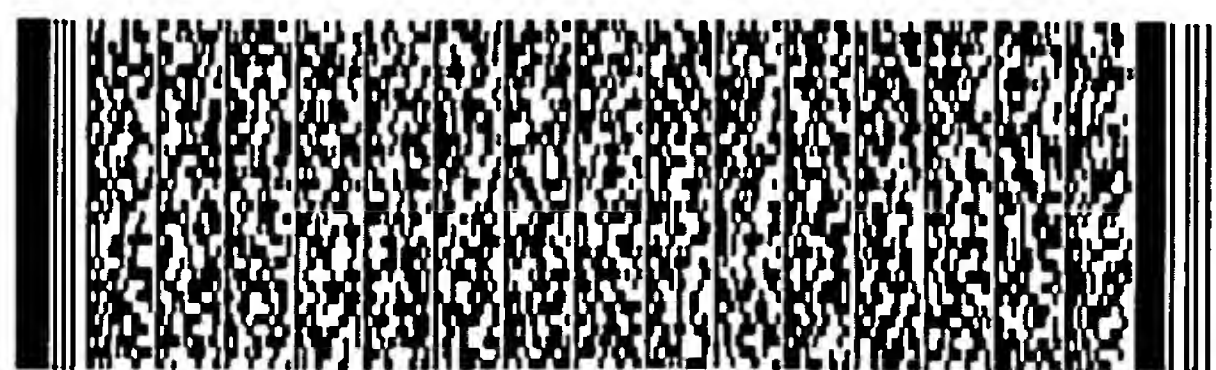


#### 五、發明說明 (7)

為彎曲電場效應而產生亮度不均勻的情形。在加入該突出物後可以改善彎曲電場效應，再加上該凹槽後則可以控制一區分線所產生的位置，即是固定反轉區形成區域在該凹槽之上方。本發明在各種液晶模式下，相位差值 $\Delta n d$ 有所限制，以增加該突出物及凹槽的功能，較佳者，相位差值係 $\Delta n d$ 在150 nm到410 nm之間。

第十三圖係本發明的裝置在框加偏壓反轉驅動下的示意圖，在畫素及畫素之間，於具有一基底88的基板86上形成突出物90，在相鄰的突出物90之間，於基板86上形成凹槽92，在基底88上形成電極94並位在突出物90下方，第十三圖A係在電源關閉時的結構圖，第十三圖B係在電源開啟時的結構圖，當電源開啟時，除在突出物90上的液晶分子96不受電場影響外，在相鄰的突出物90之間的液晶分子96傾倒方向係朝向凹槽92，以固定反轉形成區域在於該凹槽92之上方。第十四圖係本發明的另一裝置在框加偏壓反轉驅動下的示意圖，是以一電極層98代替上述的電極94。

以上對於本發明之較佳實施例所作的敘述係為闡明之目的，而無意限定本發明精確地為所揭露的形式，基於以上的教導或從本發明的實施例學習而作修改或變化是可能的，實施例係為解說本發明的原理以及讓熟習該項技術者以各種實施例利用本發明在實際應用上而選擇及敘述，本發明的技術思想企圖由以下的申請專利範圍及其均等來決定。





## 圖式簡單說明

### 圖式簡單說明

對於熟習本技藝之人士而言，從以下所作的詳細敘述配合伴隨的圖式，本發明將能夠更清楚地被瞭解，其上述內容及其他目的與優點將會變得更明顯，其中：

第一圖係習知的垂直式矽基液晶顯示器的結構圖；

第二圖係彎曲電場的影響示意圖；

第三圖係本發明的垂直式矽基液晶顯示器在電源關閉時的結構圖；

第四圖係第三圖的裝置在電源開啟時的結構圖；

第五圖係第三圖的裝置中突出物與凹槽的示意圖；

第六圖係本發明的垂直式矽基液晶顯示器在電源關閉時的上視圖；

第七圖係第六圖的裝置在電源開啟時的上視圖；

第八圖係根據本發明的另一垂直式矽基液晶顯示器在電源關閉時的上視圖；

第九圖係第八圖的裝置在電源開啟時的上視圖；

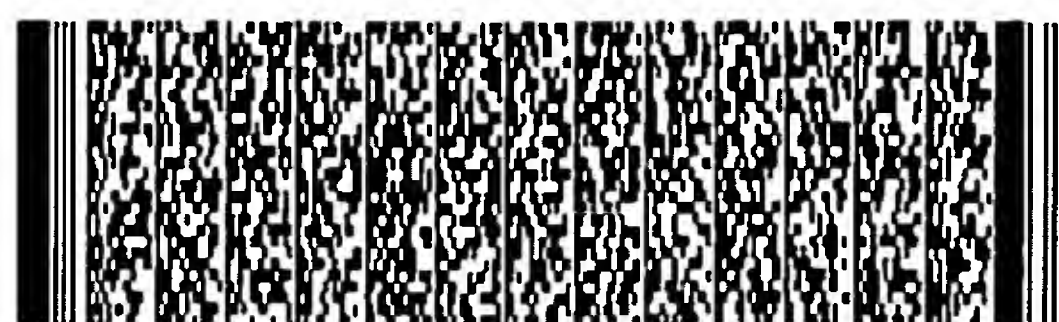
第十圖係液晶分子產生反轉區的示意圖；

第十一圖係液晶盒間距與液晶分子反轉區之間的關係圖；

第十二圖係本發明的突出物的高度與反應時間之間的關係圖；

第十三圖係本發明的框加偏壓反轉驅動 (Frame + Bias Inversion Driving) 方法的示意圖；以及

第十四圖係本發明的另一框加偏壓反轉驅動方法的示



圖式簡單說明

意圖。

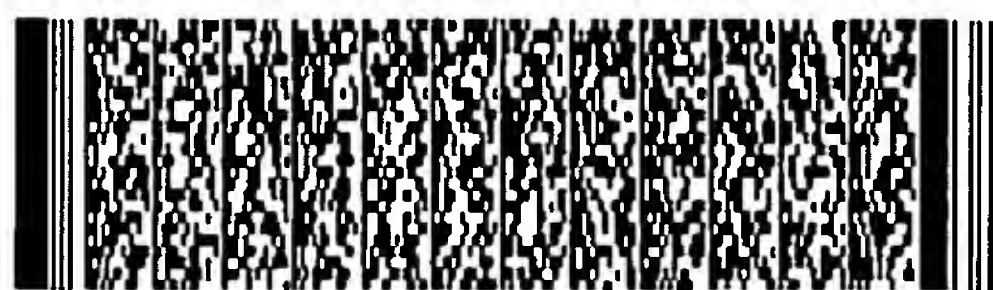
圖號說明

- 10 矽基底
- 12 絕緣層
- 14 護層
- 16 金屬層
- 18 金屬層
- 20 鋁反射層
- 22 液晶分子
- 24 液晶配向層
- 26 銦錫氧化物電極
- 28 玻璃基底
- 30 液晶面板的液晶盒間距
- 32 彎曲電場影響範圍
- 34 垂直式矽基液晶顯示器
- 36 基板
- 38 基底
- 40 液晶盒
- 42 基板
- 44 突出物
- 46 突出物
- 48 凹槽
- 50 電極



圖式簡單說明

- 52 電 極
- 54 直 條 形 突 出 物
- 56 直 條 形 突 出 物
- 58 液 晶 分 子
- 60 直 條 形 凹 槽
- 62 區 分 線
- 64 環 形 突 出 物
- 66 液 晶 分 子
- 68 凹 槽
- 70 液 晶 分 子
- 72 反 轉 區
- 74 曲 線
- 76 曲 線
- 78 曲 線
- 80 曲 線
- 82 曲 線
- 84 曲 線
- 86 基 板
- 88 基 底
- 90 突 出 物
- 92 凹 槽
- 94 電 極
- 96 液 晶 分 子
- 98 電 極 層





## 六、申請專利範圍

### 申請專利範圍

1、一種降低液晶顯示器中彎曲電場效應之方法，包括下列步驟：

形成一突出物在一基板上，該突出物介於相鄰兩畫素之間，用以控制一液晶盒內液晶分子的傾倒方向；以及形成一凹槽在該基板上，該凹槽在該液晶盒下方，用以固定液晶分子因傾倒方向不同所產生的反轉區位置。

2、如申請專利範圍第1項之方法，其中該液晶盒係一矽基液晶顯示器的液晶盒。

3、如申請專利範圍第1項之方法，其中該液晶盒的驅動方法包括點反轉、框反轉或框加偏壓反轉。

4、如申請專利範圍第1項之方法，其中該液晶盒的模式包括扭轉式、反射扭轉式、電控雙折射式、垂直排列或反扭轉式。

5、如申請專利範圍第1項之方法，其中該凹槽係形成在該兩突出物的中心線上。

6、如申請專利範圍第1項之方法，其中該突出物圍繞該凹槽。

7、如申請專利範圍第1項之方法，更包括在框加偏壓反轉驅動方式下，加入一電極層於該基板內的基底上。

8、如申請專利範圍第7項之方法，更包括加入兩個電極於該基底上，該電極係位於該突出物下方，俾供框加偏壓反轉驅動。



## 六、申請專利範圍

9、一種降低液晶顯示器中彎曲電場效應之結構，包括：

- 一具有基底的第一基板；
- 一具有液晶分子的液晶盒，在該第一基板上；
- 一突出物，在該第一基板上，該突出物在相鄰兩畫素之間，用以控制該液晶分子的傾倒方向；
- 一凹槽，在該第一基板上，該凹槽在兩該突出物之間，用以固定該凹槽上方的該液晶分子因傾倒方向不同所產生的反轉區位置；以及
- 一第二基板，在該液晶盒上。

10、如申請專利範圍第9項之結構，其中該液晶盒係一矽基液晶顯示器的液晶盒。

11、如申請專利範圍第9項之結構，其中該突出物包括絕緣材料。

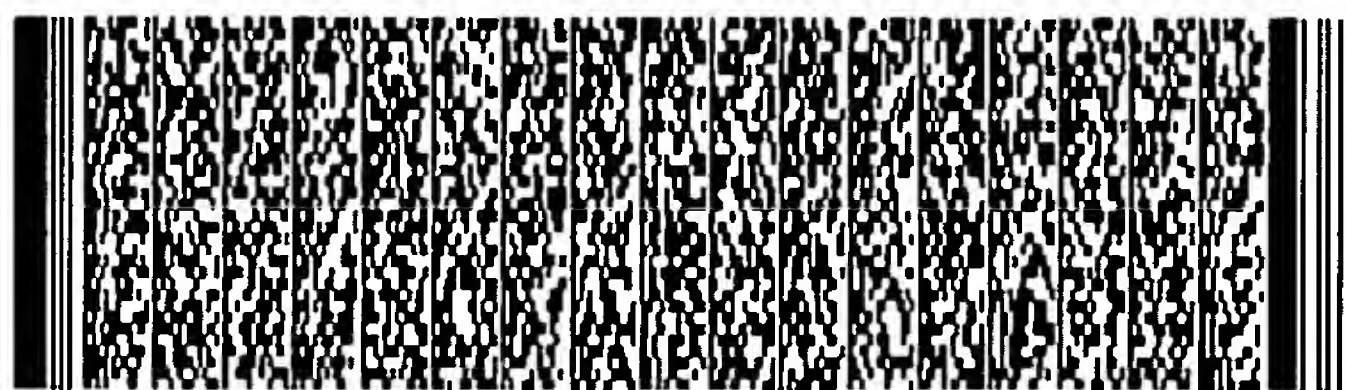
12、如申請專利範圍第11項之結構，其中該絕緣材料包括  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$  或其他無機絕緣材料。

13、如申請專利範圍第9項之結構，其中該液晶盒的驅動方法包括點反轉、框反轉或框加偏壓反轉。

14、如申請專利範圍第9項之結構，其中該液晶盒的模式包括扭轉式、反射扭轉式、電控雙折射式、垂直排列或反扭轉式。

15、如申請專利範圍第9項之結構，其中該液晶盒具有一相位差值在 150 nm 到 410 nm 之間。

16、如申請專利範圍第9項之結構，其中該突出物包



## 六、申請專利範圍

括長條型。

17、如申請專利範圍第9項之結構，其中該突出物包括環狀。

18、如申請專利範圍第9項之結構，其中該凹槽包括長條型。

19、如申請專利範圍第9項之結構，其中該液晶分子的傾倒方向，係由該突出物向該凹槽傾倒。

20、如申請專利範圍第9項之結構，其中該凹槽係用以固定該凹槽兩側的該液晶分子傾倒方向相反所產生的位置。

21、如申請專利範圍第9項之結構，其中該第一基板更包括兩個電極於該基底上，該電極係位於該突出物下方，俾供框加偏壓反轉驅動。

22、如申請專利範圍第9項之結構，其中該第一基板更包括一電極層於該基底上，俾供框加偏壓反轉驅動。

23、如申請專利範圍第9項之結構，其中該突出物具有一高度在  $0.3\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$  之間。

24、如申請專利範圍第9項之結構，其中該突出物具有一寬度在  $0.3\mu\text{m}$  到  $20\mu\text{m}$  之間。

25、如申請專利範圍第9項之結構，其中該液晶盒具有一間距，該突出物具有一高度，該高度與間距的比值在  $1/15$  到  $1$  之間。

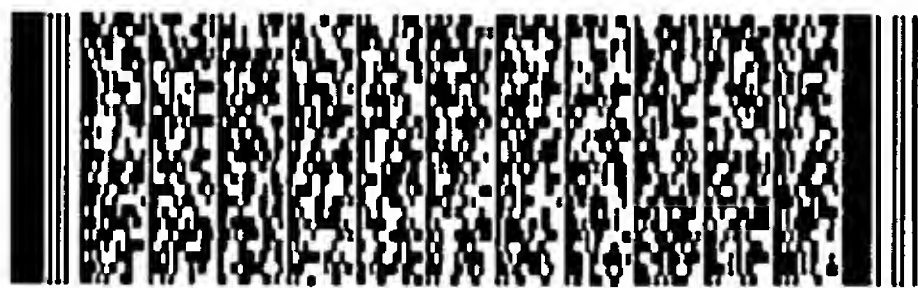
26、如申請專利範圍第9項之結構，其中該凹槽具有一深度在  $0.05\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$  之間。



六、申請專利範圍

27、如申請專利範圍第9項之結構，其中該凹槽具有一寬度在  $0.05\mu\text{m}$  到  $20\mu\text{m}$  之間。


28、如申請專利範圍第9項之結構，其中該該液晶盒具有一間距，該凹槽具有一深度，該深度與間距的比值在  $1/50$  到  $1/3$  之間。







\_\_\_\_\_



100

100

100

\_\_\_\_\_




\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



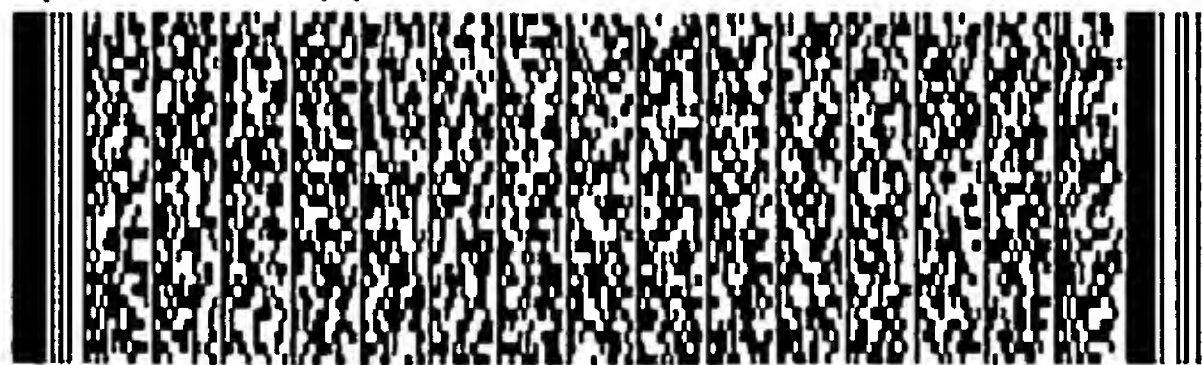
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

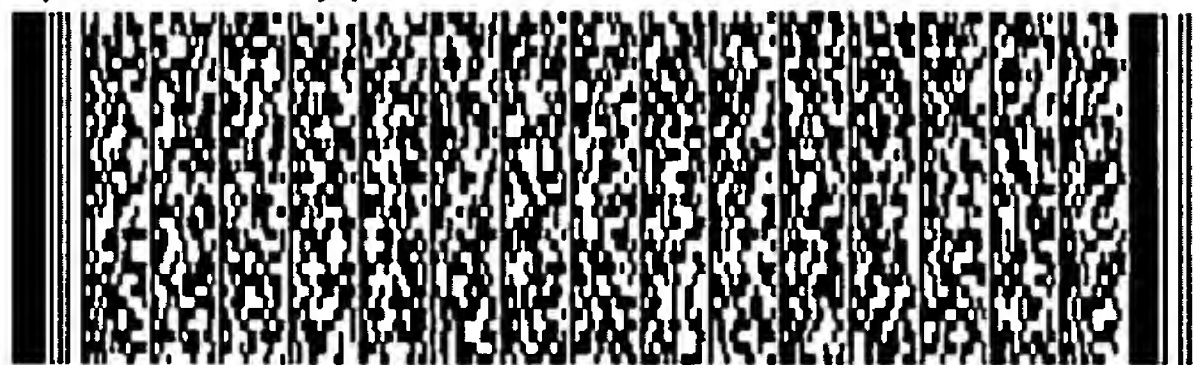




第 12/19 頁



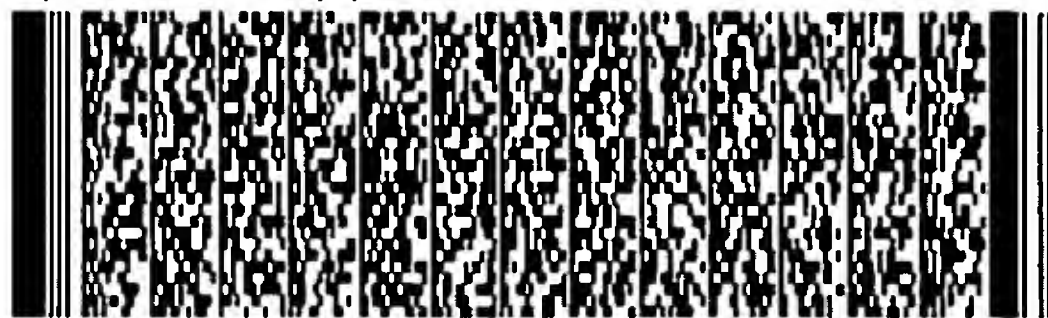
第 12/19 頁



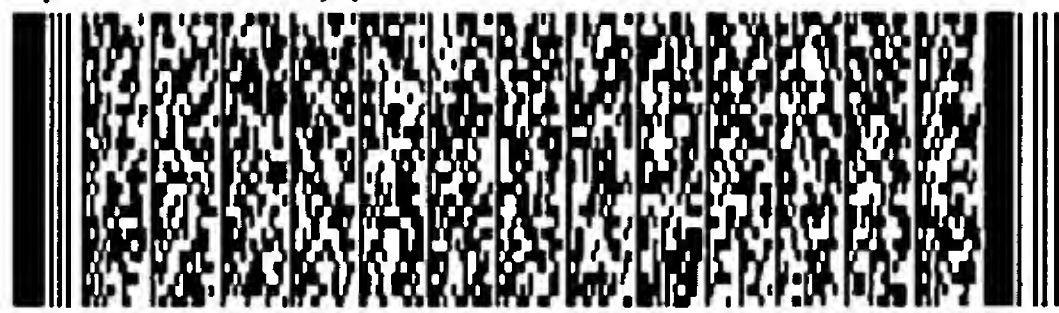
第 13/19 頁



第 13/19 頁



第 14/19 頁



第 15/19 頁



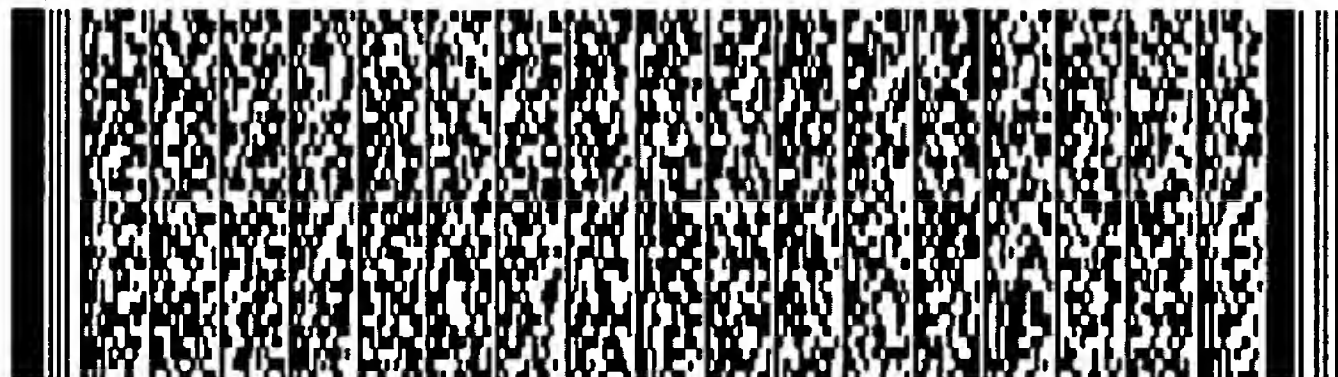
第 16/19 頁



第 16/19 頁



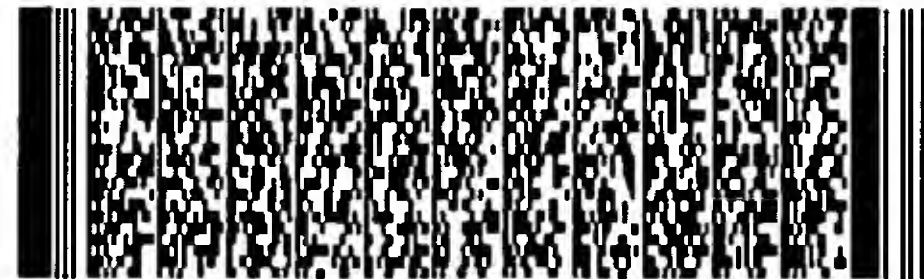
第 17/19 頁



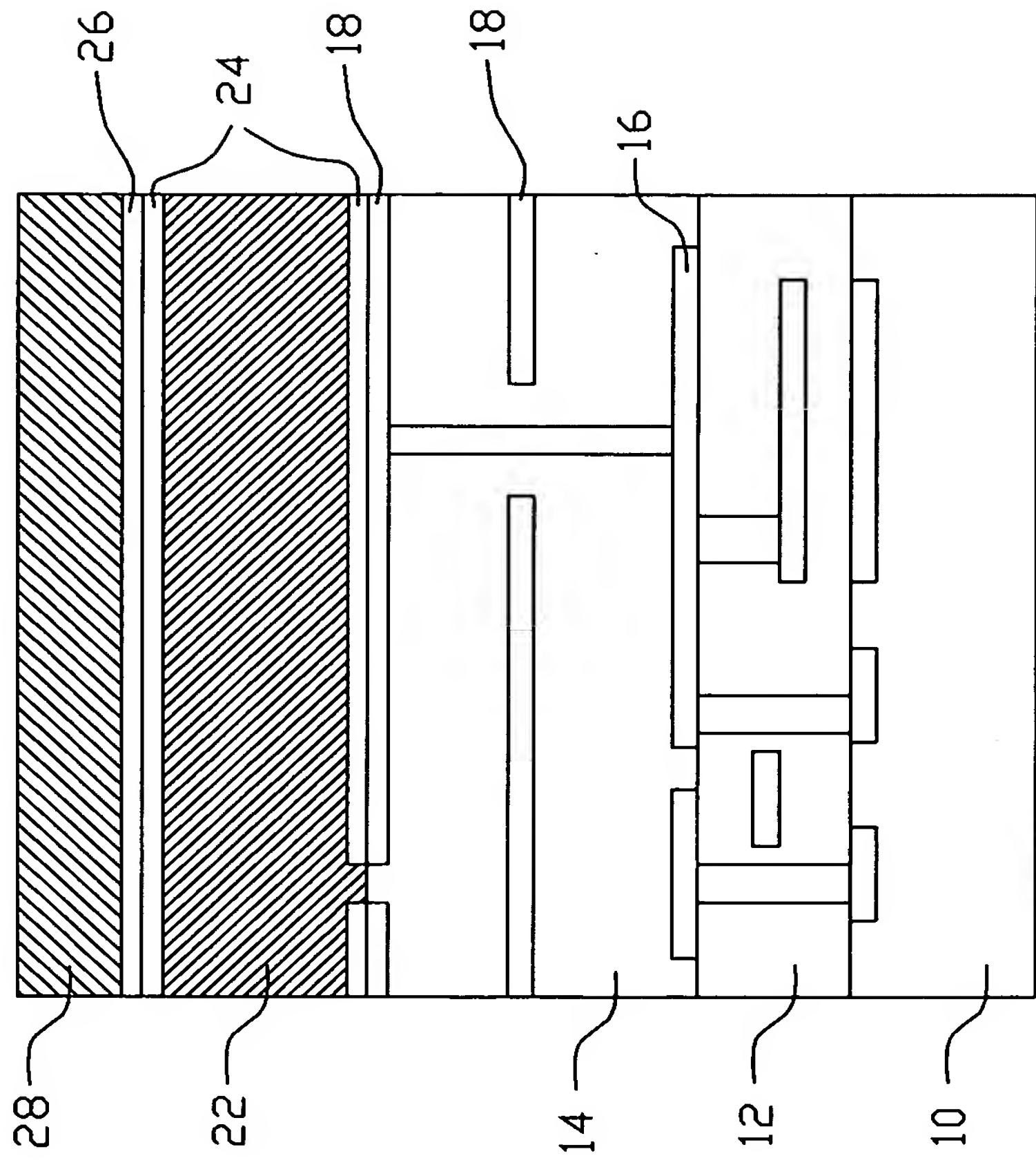
第 18/19 頁



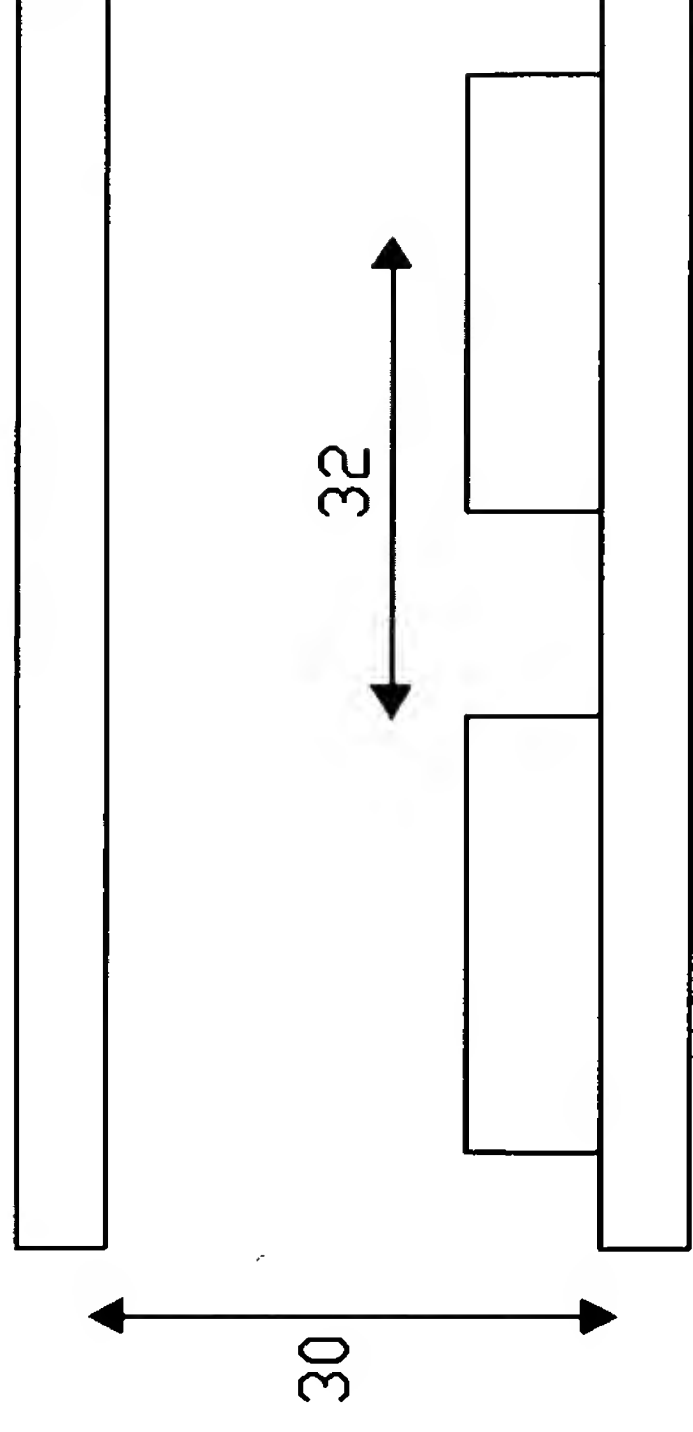
第 19/19 頁



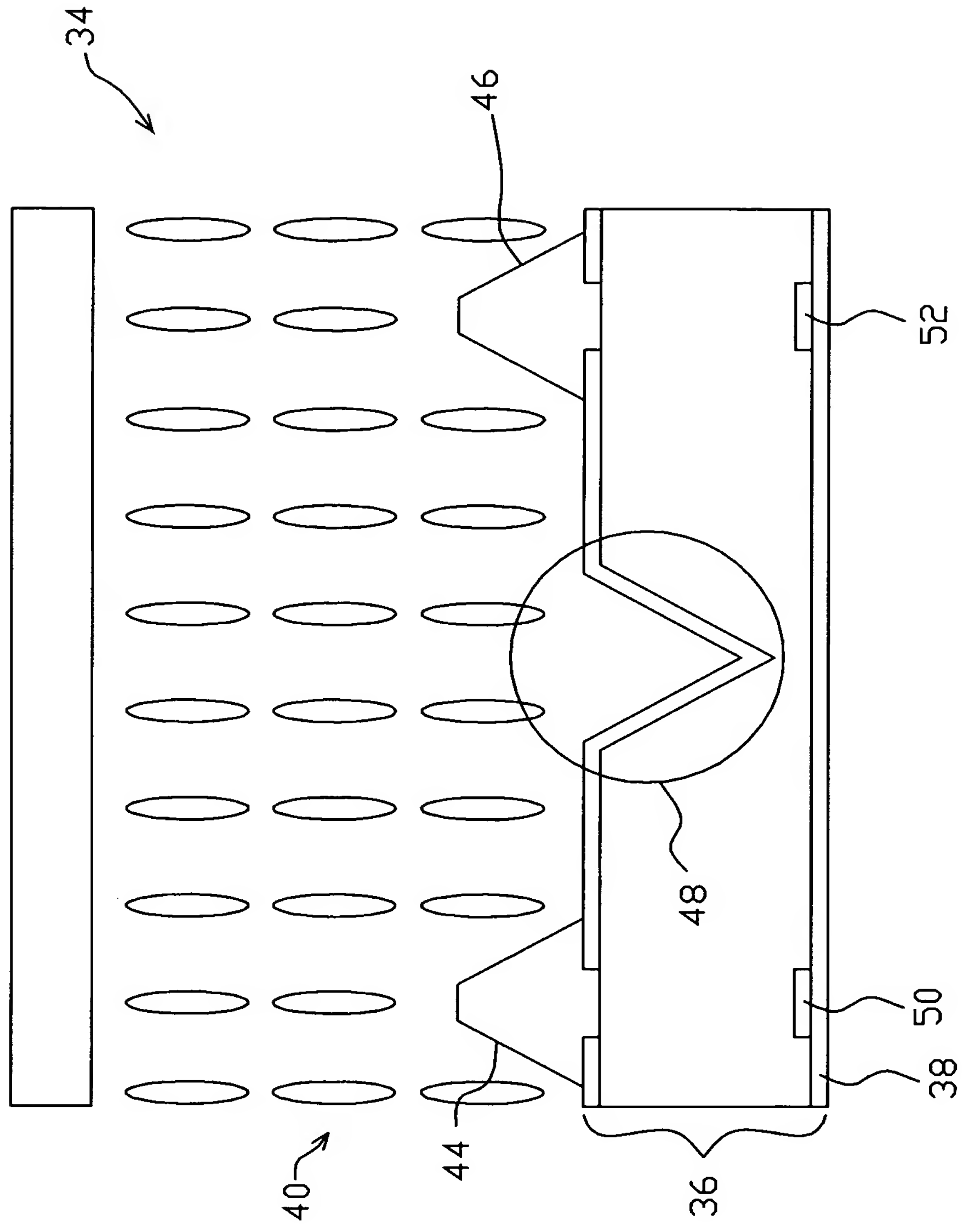




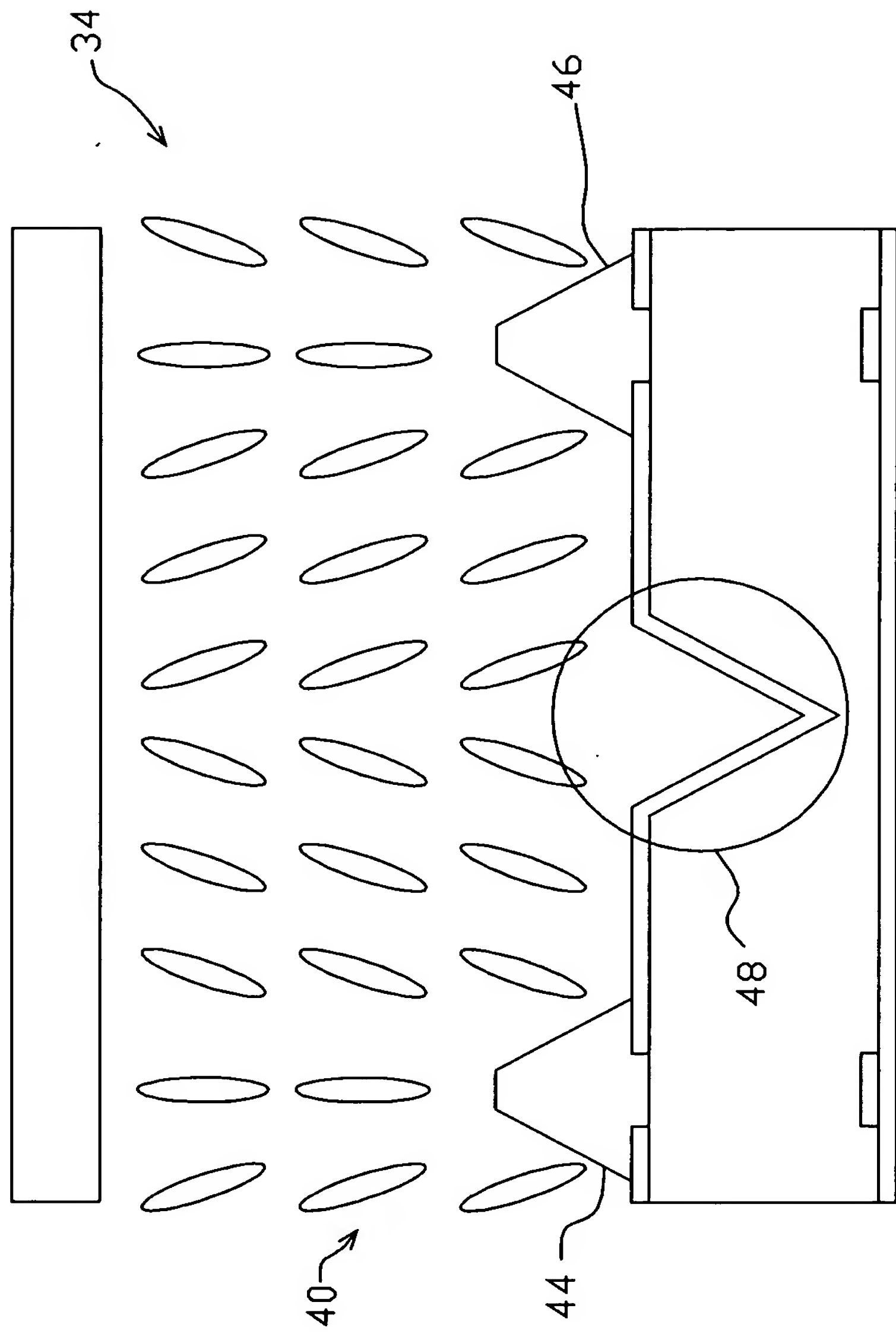
第一圖



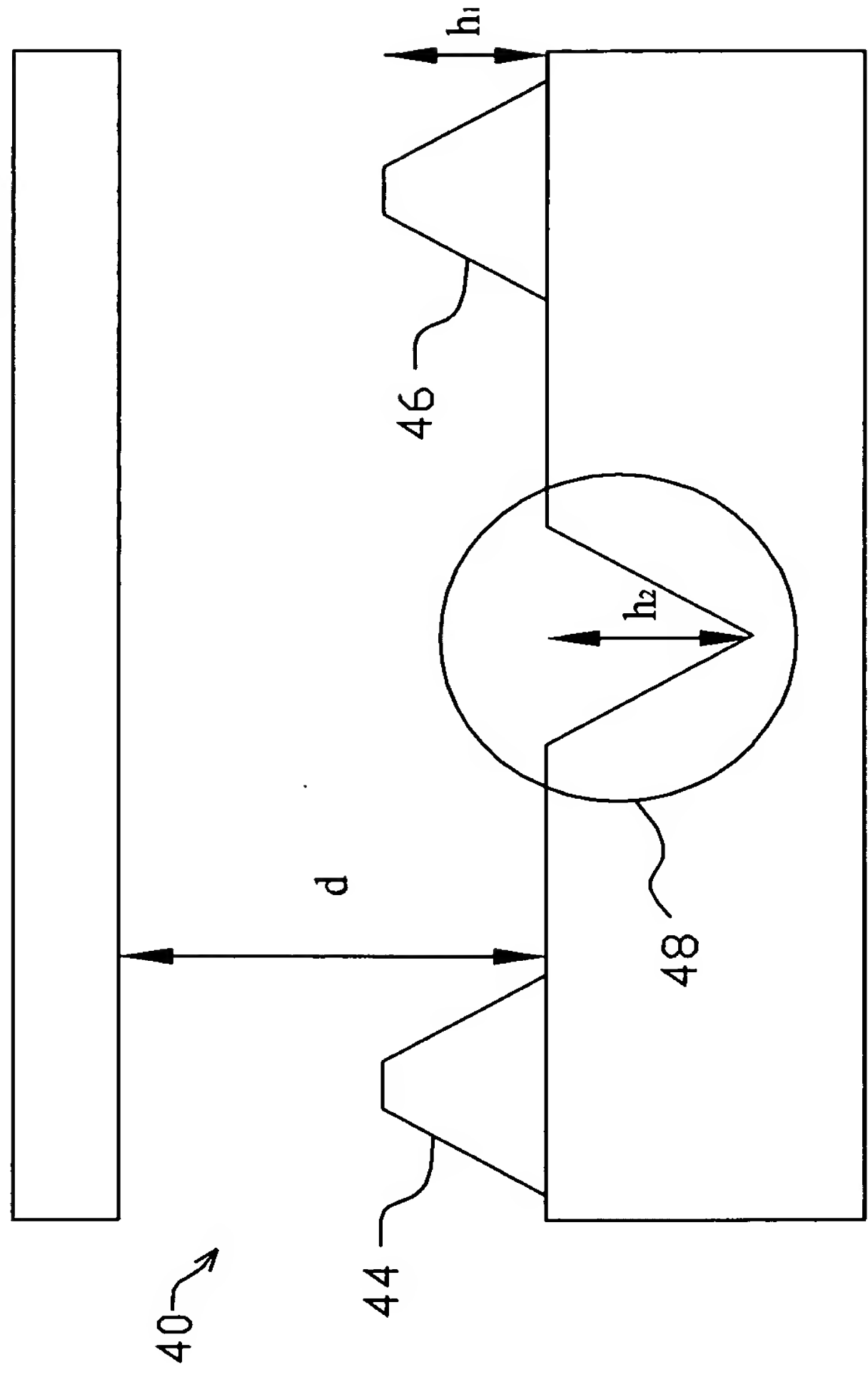
第二圖



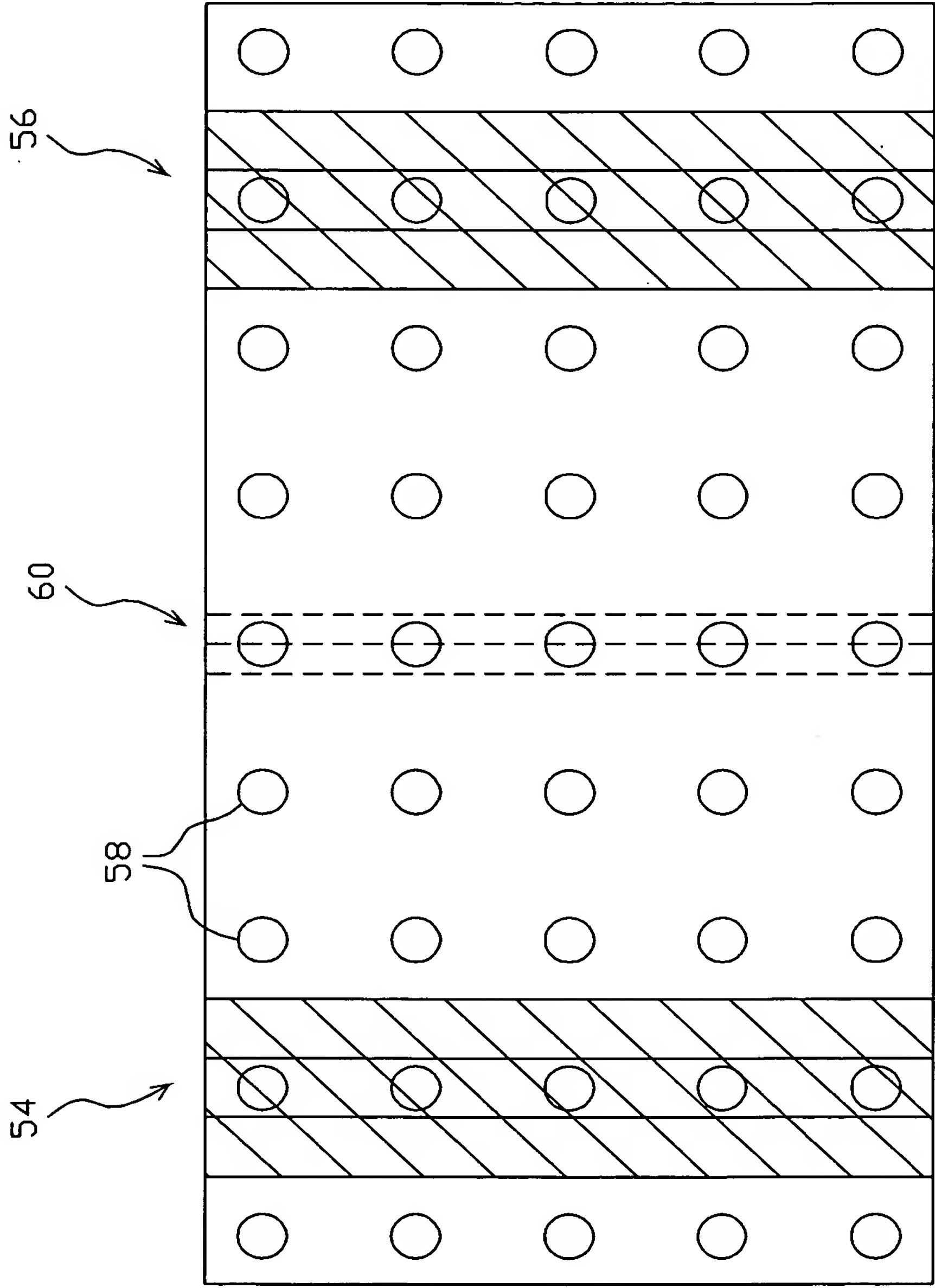
第三圖



第四圖

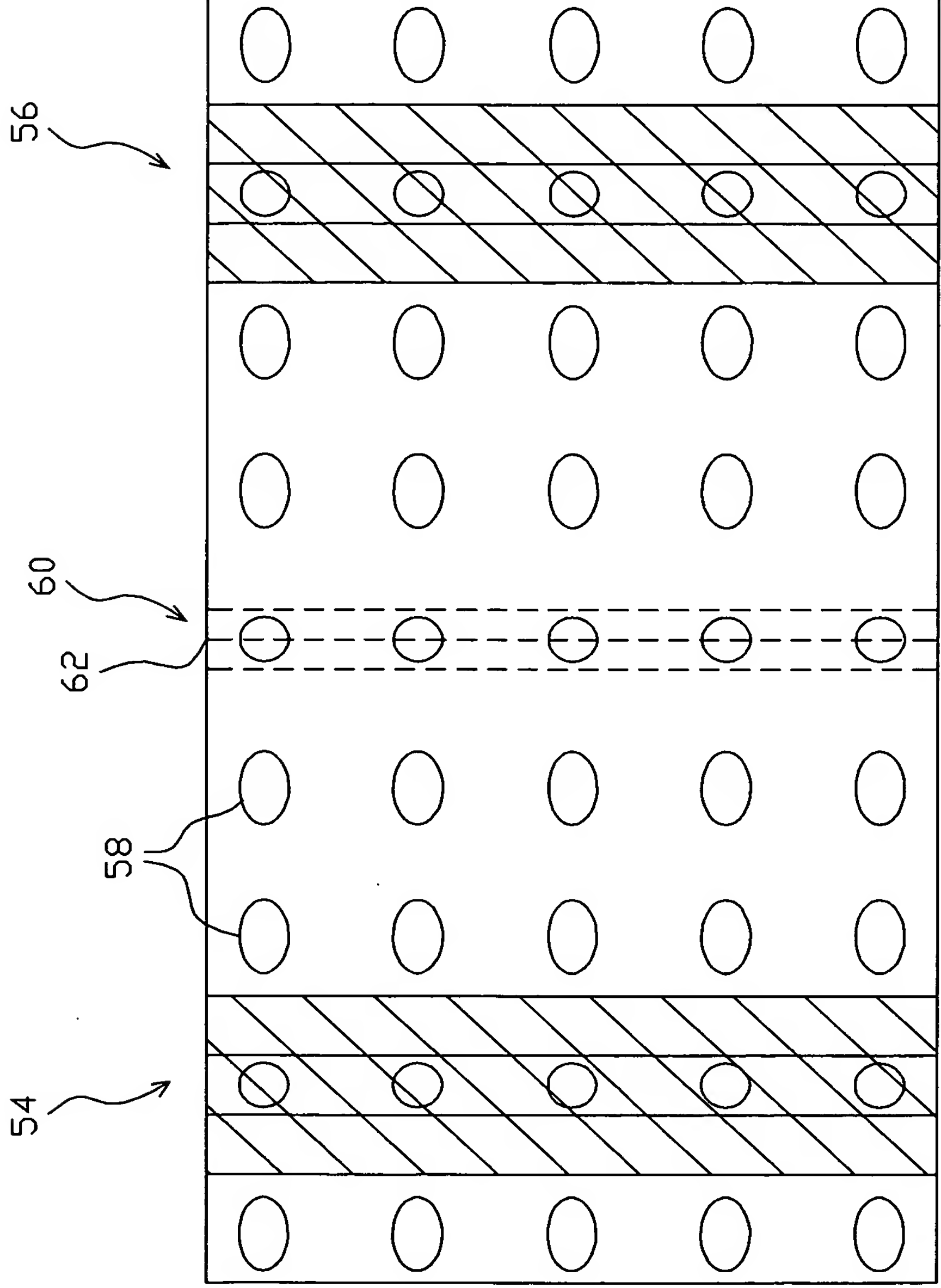


第五圖



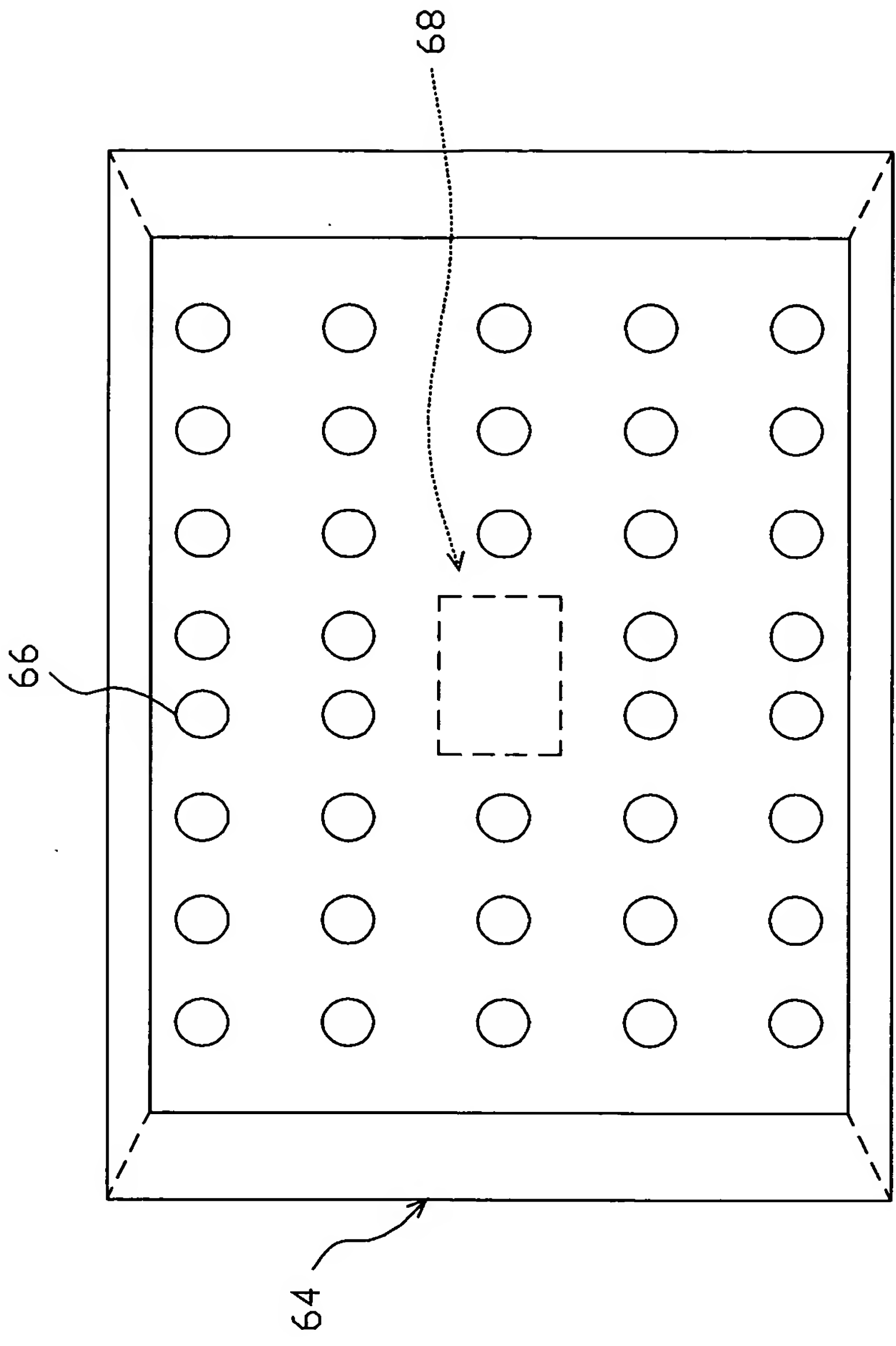
第六圖

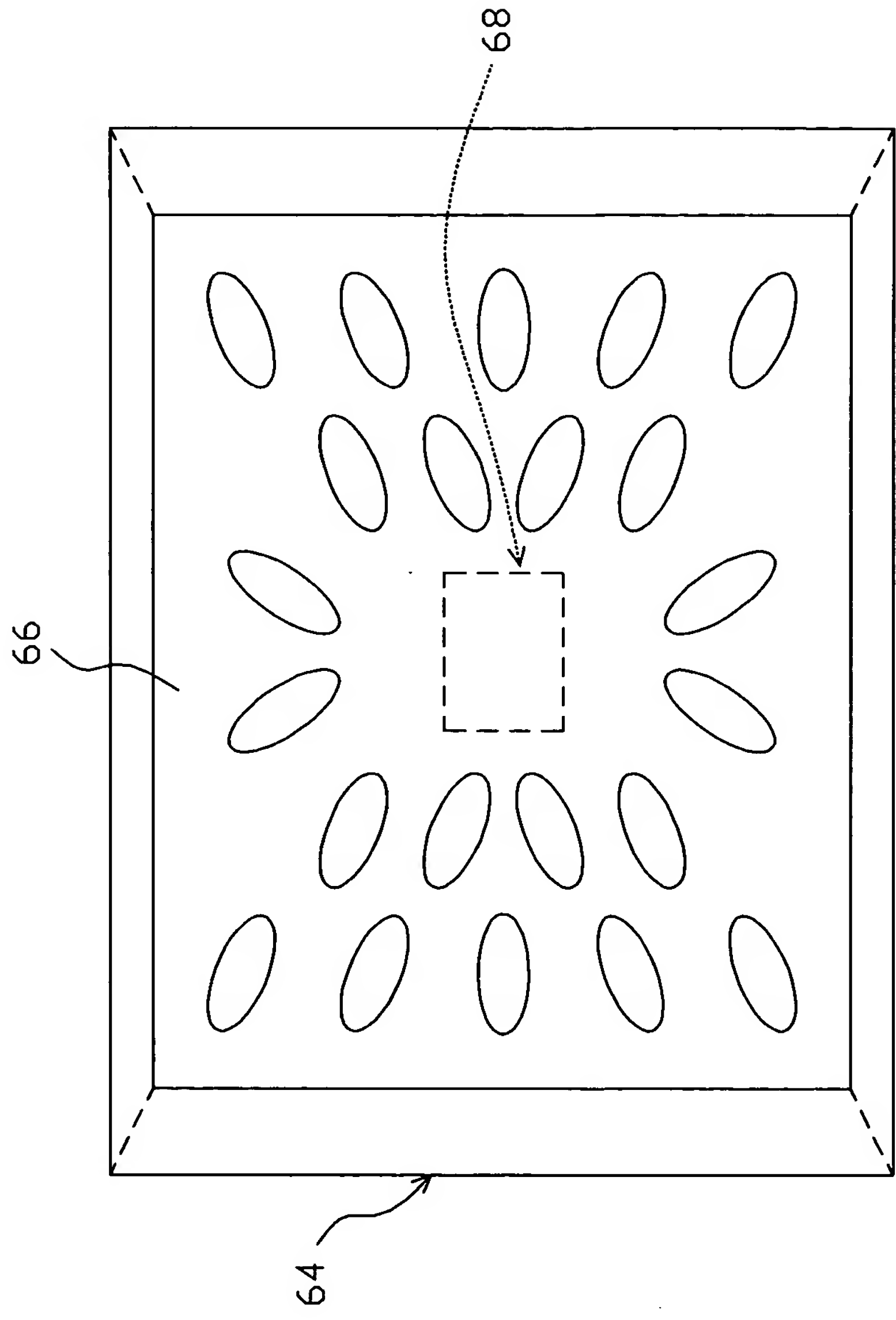




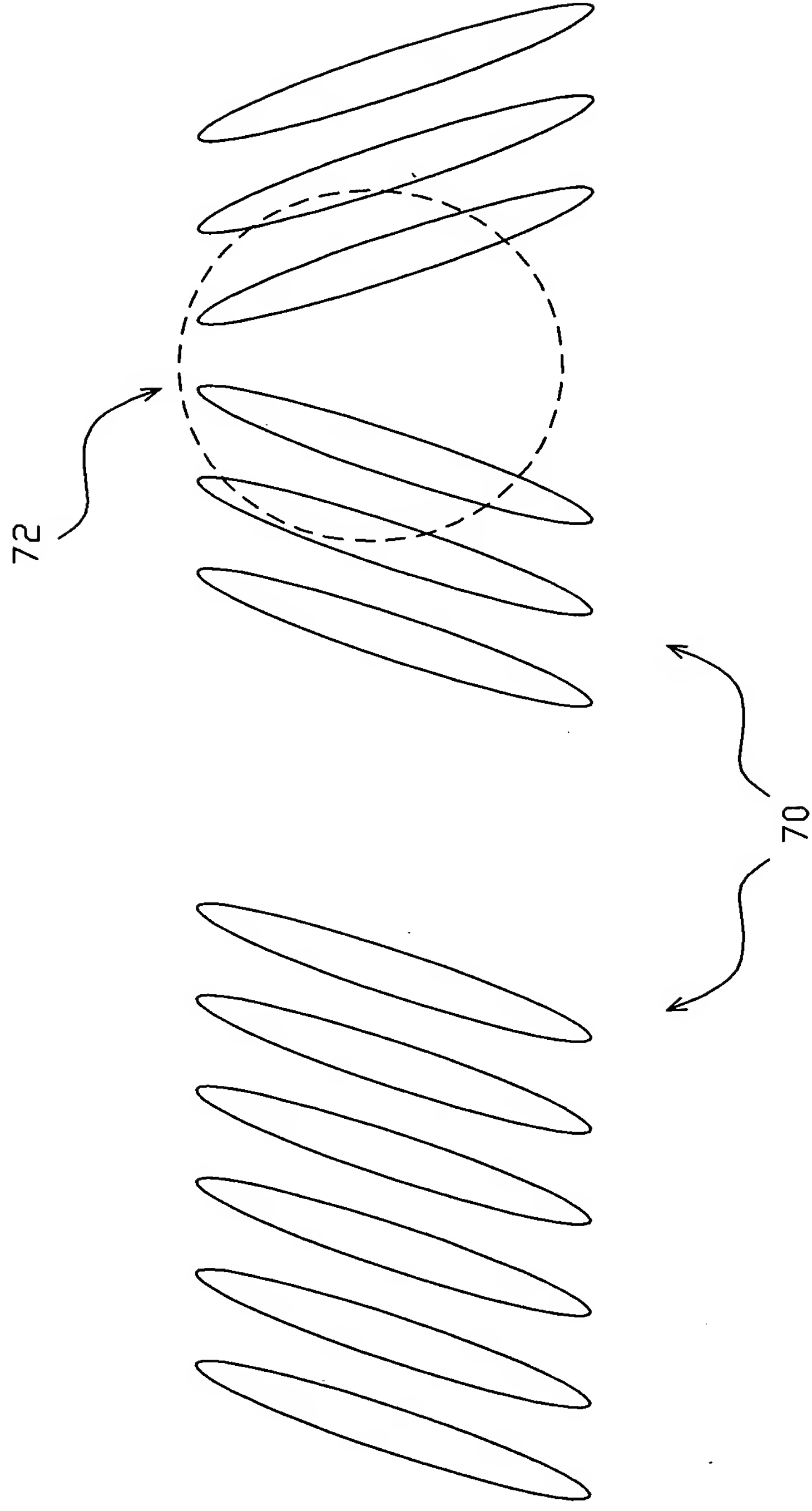
第七圖

第八圖

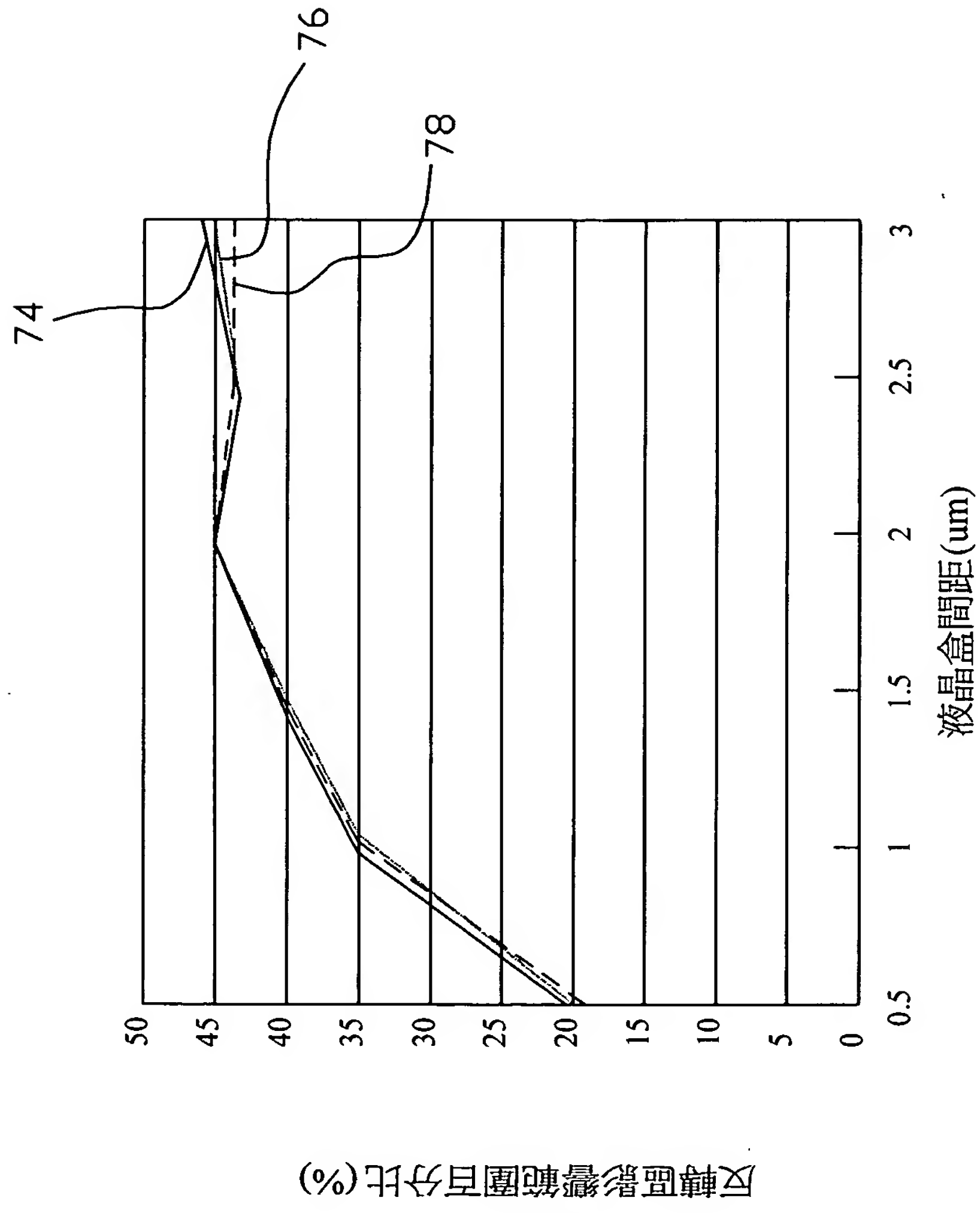




第九圖

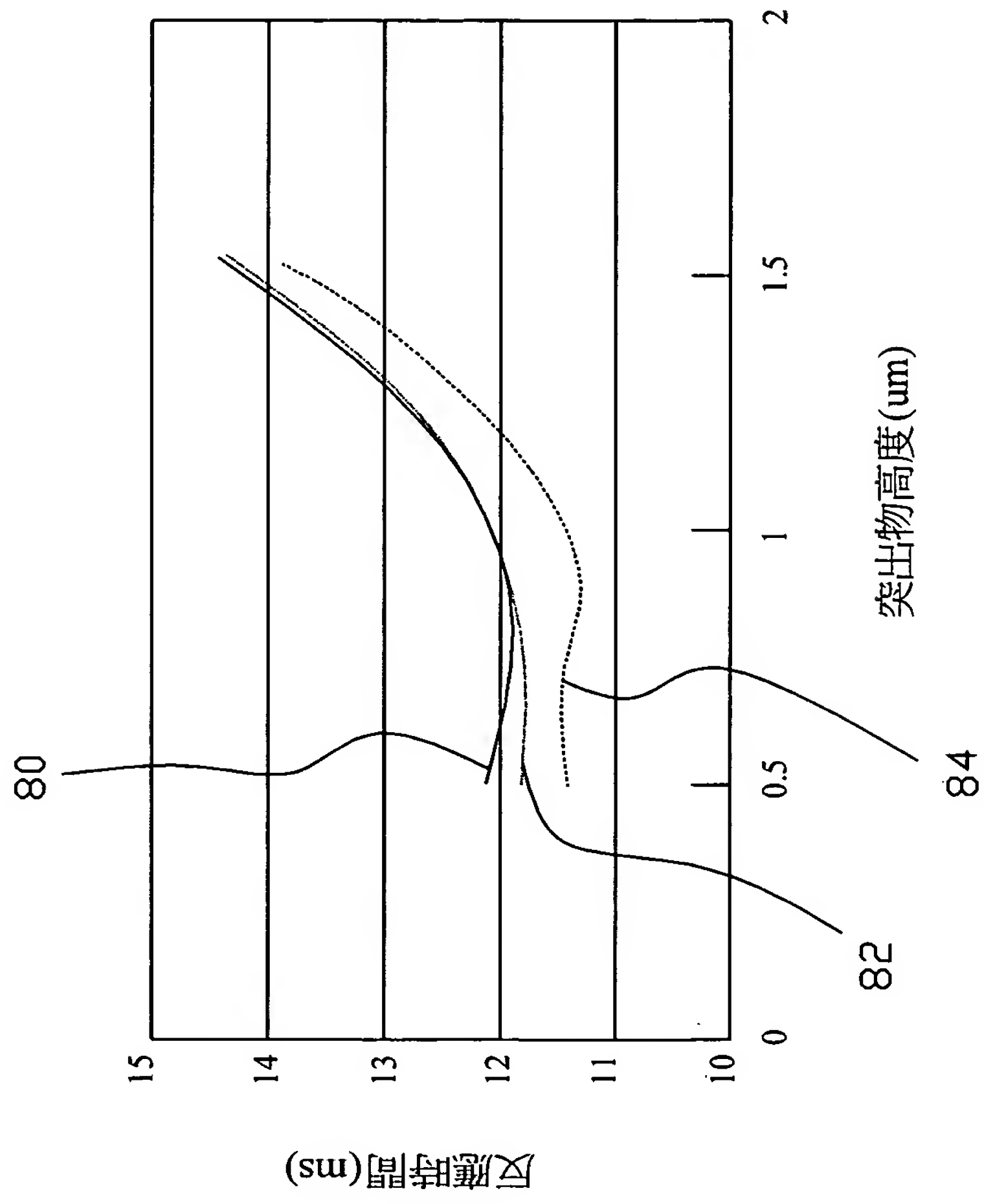


第十圖

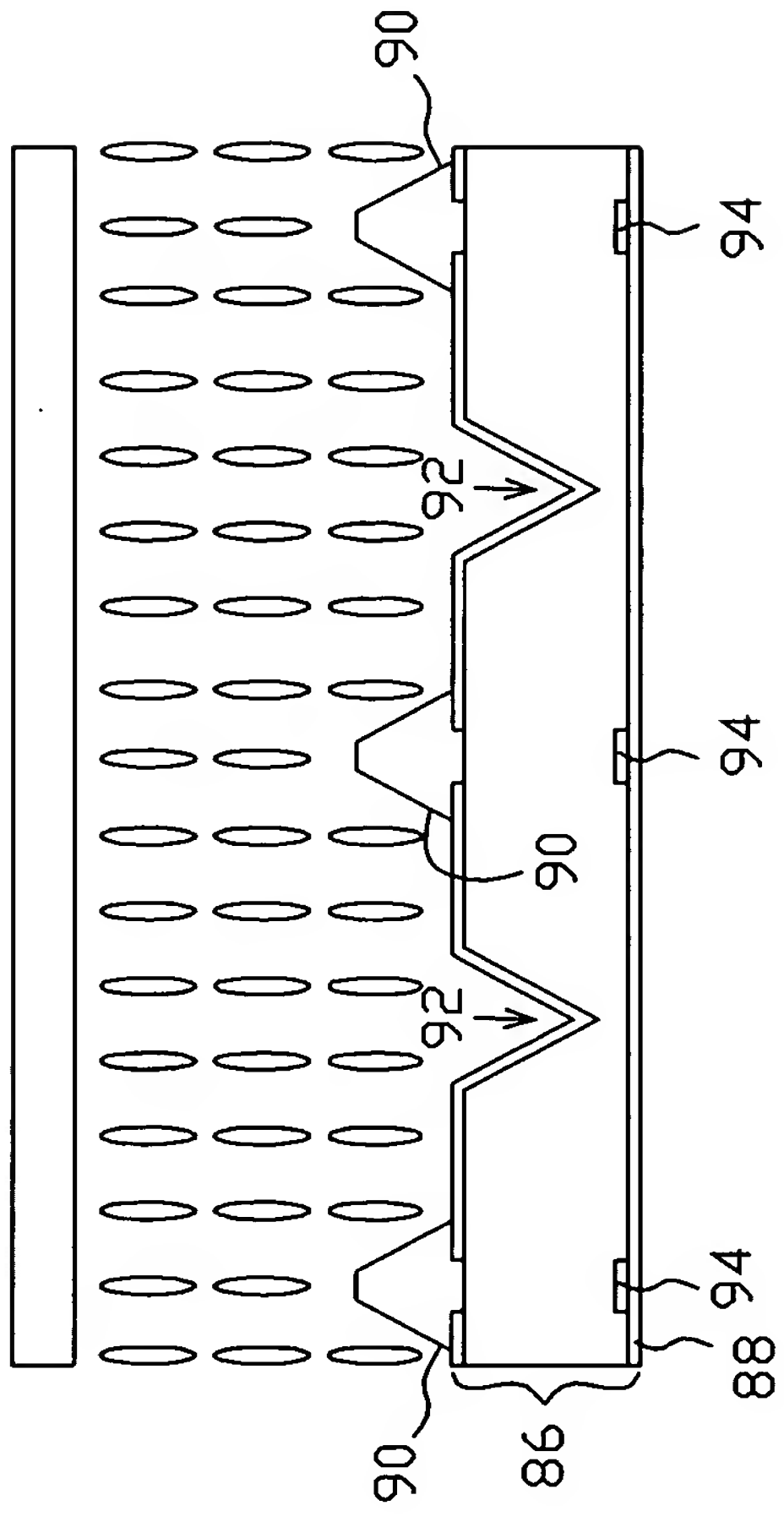


第十一圖

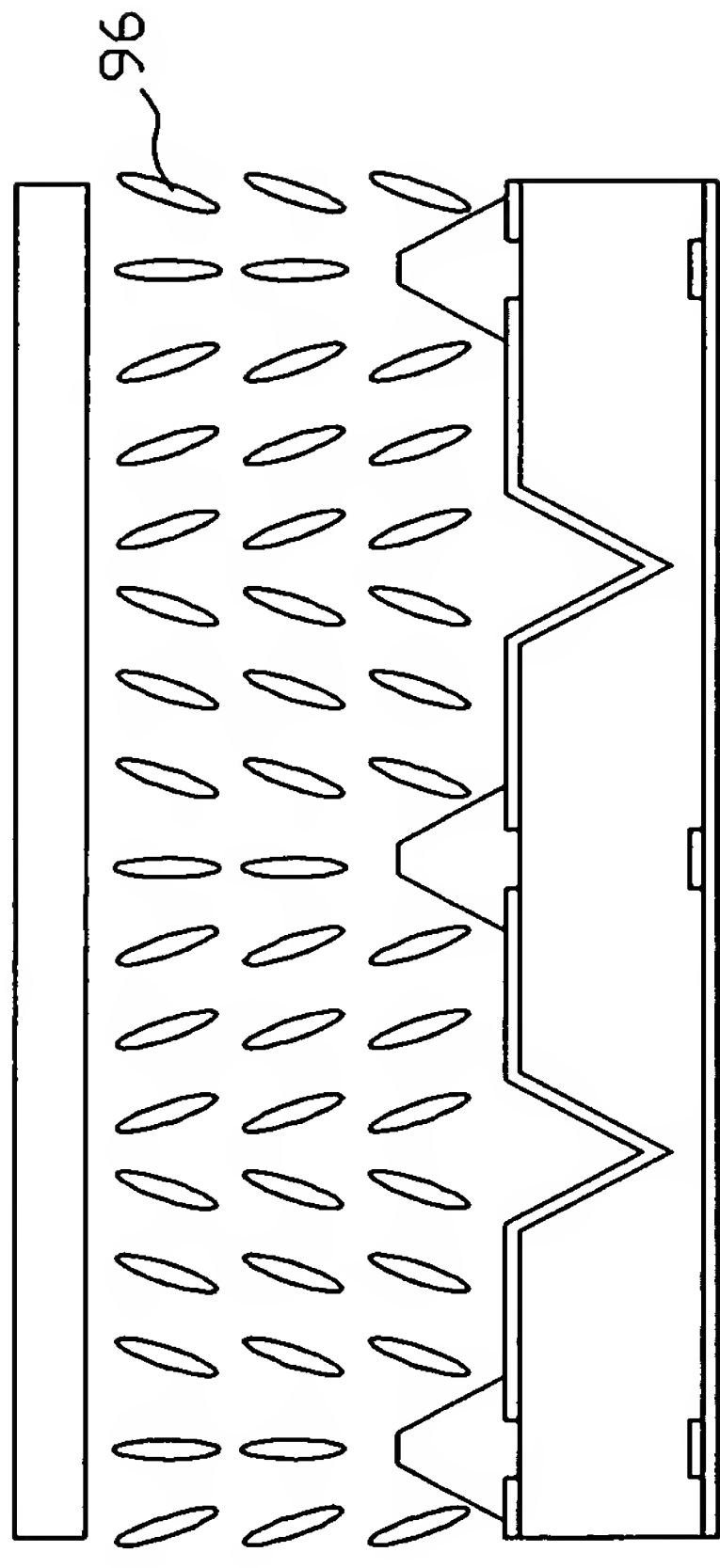




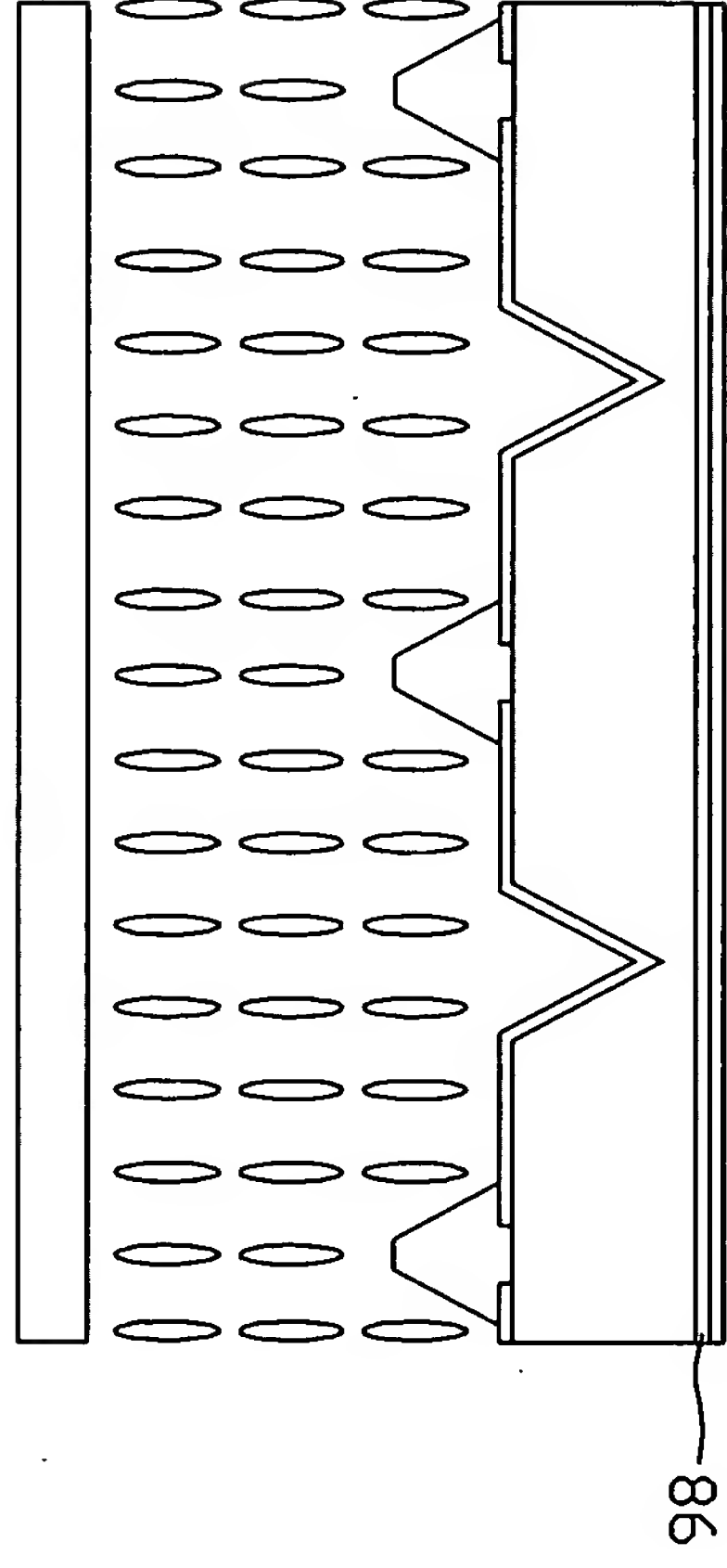
第十二圖



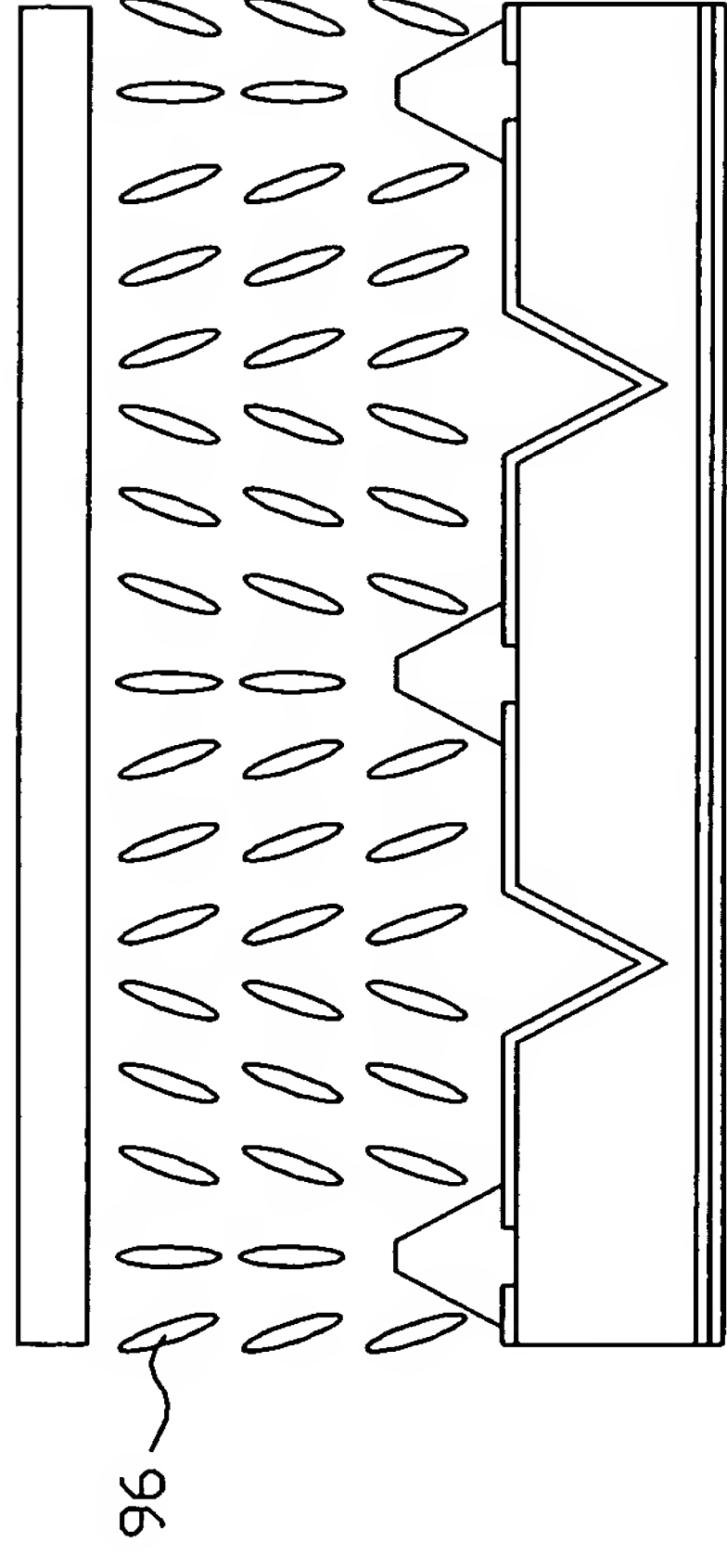
第十三圖 A



第十三圖 B



第十四圖 A



第十四圖 B